

Assembly process for electric motor rotor shaft

Patent Number: DE4432356
 Publication date: 1996-03-14
 Inventor(s): OCHS HUBERT (DE)
 Applicant(s):: ATLAS COPCO ELEKTROWERKZEUGE (DE)
 Requested Patent: ☐ DE4432356
 Application Number: DE19944432356 19940912
 Priority Number(s): DE19944432356 19940912
 IPC Classification: H02K15/02 ; H02K1/28 ; H01R39/14
 EC Classification: H01R39/14, H02K1/28
 Equivalents: ☐ CH690151, ☐ ITM951832, IT1277517, ☐ NL1000764C

Abstract

The rotor assembly of an electric motor has a shaft (1) with a spline (2) at one end a two locations (3a, 3b) for bearings. The shaft locates in a tube (4) of electrically insulating material, and on the tube is positioned the laminated armature laminations stack (6). The laminations are formed with a pattern of radial slots that create channels into which the electrical coils (7) are located. The ends of the coils are brought out axially to connect with the commutator (8). The spindle is a press fit in the tube and the deformable material of the tube expands to grip the grooved bore profile of the armature stack.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 44 32 356 A 1

21 Aktenzeichen: P 44 32 356.5
22 Anmeldetag: 12. 9. 94
23 Offenlegungstag: 14. 3. 98

51 Int. Cl.⁸:
H 02 K 15/02
H 02 K 1/28
H 01 R 39/14

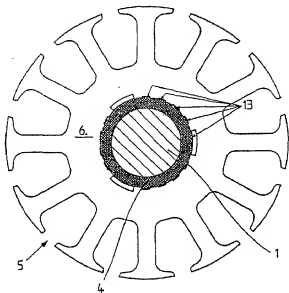
DE 44 32 356 A 1

71 Anmelder:
Atlas Copco Elektrowerkzeuge GmbH, 71384
Winnenden, DE
72 Vertreter:
Gaiser, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 90489 Nürnberg

72 Erfinder:
Ochs, Hubert, 65812 Bad Soden, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- 64 Montageverfahren und Läufer eines Elektromotors
- 57 Mit einem Verfahren zur elektrisch isolierenden Montage einer Ankerwelle (1) in der Öffnung (12) eines Ankerblechpakets (5) eines Läufers eines Elektromotors soll sich eine mechanisch feste, isolierende Verbindung kostengünstig herstellen lassen. Es wird hierfür in die Öffnung (12) des Ankerblechpakets (5) ein Rohr (4) aus einem verformbaren, elektrisch isolierenden Material eingeschoben. Danach wird die Ankerwelle (1) in das Rohr (4) eingepreßt, wodurch das Rohr (4) aufgedehnt wird und bereichsweise in Aussparungen (13) der Öffnung (12) eintritt.



DE 44 32 356 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur elektrisch isolierenden Montage einer Ankerwelle in der Öffnung eines Ankerblechpakets eines Läufers eines Elektromotors.

In der DE 40 04 812 C2 ist ein Verfahren beschrieben, bei dem auf Ankerwellen-Stangenmaterial ein schlauchförmiges Geflecht aufgebracht und mit Kunstharz getränkt wird. Der so geschaffene Isoliermantel bildet eine elektrische Isolierung zwischen der Ankerwelle und dem Ankerblechpaket. Besonderheiten der Verbindung zwischen dem Isoliermantel und dem Ankerblechpaket sind nicht beschrieben.

Es ist auch bekannt, zwischen das Ankerblechpaket und die Ankerwelle ein aushärtendes, elektrisch isolierendes Duromer einzuspritzen. Hierfür sind spezielle Spritzwerkzeuge und Maschinen nötig. Bei diesem Verfahren ergibt sich ein beträchtlicher Aufwand für das Auswuchten, da beachtliche Abweichungen vom Rundlauf entstehen. Außerdem treten auch leicht Risse im Isolationsmaterial auf, so daß die Isolationsprüfung sehr sorgfältig durchgeführt werden muß und mit beträchtlichem Ausschub zu rechnen ist. Dieses Verfahren ist also insgesamt teuer.

Es wurde auch vorgeschlagen, in eine glatte, zylindrische Bohrung des Ankerblechpakets einen rohrförmigen Isolationskörper einzupressen. Dabei sind nur äußerst geringe Maßabweichungen (Toleranz) zulässig, da bei zu geringer Pressung keine ausreichend feste Verbindung zwischen dem Isolationskörper und dem Ankerblechpaket entsteht und bei zu hoher Pressung der Isolationskörper beim Einpressen gestaucht wird. Außerdem muß die Ankerwelle gekerbt oder gerändelt sein, um im Isolationskörper hinreichend fest zu sitzen. Das Kerben bzw. Rändeln erhöht die Herstellungskosten deutlich.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren vorzuschlagen, durch das sich eine mechanisch feste, sicher isolierende Verbindung zwischen der Ankerwelle und dem Ankerblechpaket kostengünstig herstellen läßt. Weitere Aufgabe ist es, einen so montierten Läufer anzugeben.

Erfindungsgemäß zeichnet sich das Verfahren dadurch aus, daß in die Öffnung des Ankerblechpakets ein Rohr aus einem verformbaren, elektrisch isolierenden Material eingeschoben wird, daß danach die Ankerwelle in das Rohr eingepreßt wird, wodurch das Rohr aufgedehnt wird und sein Außenumfang bereichsweise in Aussparungen der Innenkontur der Öffnung eintritt.

Dadurch ist auf einfache, kostengünstige Weise ein Läufer herzustellen, dessen Ankerwelle sicher gegenüber dem Ankerblechpaket elektrisch isoliert ist. Außerdem ist gewährleistet, daß über das Rohr die Ankerwelle mit dem Ankerblechpaket fest verbunden ist. Die auftretenden Kräfte, wie Drehmoment des Antriebs oder Reaktionsmoment des Abtriebs, Axialschub, Lagerkräfte sowie Dreh- und Biegeschwingungen, werden schädlos aufgenommen. Besondere Anforderungen an die Toleranz zwischen Rohr und Öffnung bestehen nicht, weil das Rohr beim Montageverfahren sich in die Aussparungen hinein verformt. Die Ankerwelle muß nicht mit Kerben oder Rändelungen versehen sein und ist damit preiswert herstellbar.

Der erfindungsgemäße Läufer ist dadurch gekennzeichnet, daß auf der Ankerwelle ein Rohr aus elektrisch isolierendem Material kraftschlüssig sitzt und daß das Rohr mit seinem Außenumfang bereichsweise form-

schlüssig in Aussparungen der Öffnung des Ankerblechpakets eingreift.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß es bei einer Drehmomentüberlastung des Ankers wegen der formschlüssigen Verbindung nicht zu einem Schlupf zwischen dem Ankerblechpaket und dem Rohr kommt, durch den ein Drahtabrieb an der Wicklung des Ankerblechpakets möglich wäre. Ein Schlupf tritt bei einer Drehmomentüberlastung wegen der kraftschlüssigen Verbindung höchstens zwischen dem Rohr und der Ankerwelle auf. Es ist somit im Läufer die Funktion einer Überlast-Rutschkupplung integriert.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Läufer eines Elektromotors,

Fig. 2 ein Ankerblech ohne Ankerwelle, gegenüber Fig. 1 vergrößert,

Fig. 3 bis 5 die wesentlichen Verfahrensschritte,

Fig. 6 das Ankerblech mit Rohr und Ankerwelle im Schnitt längs der Linie VI-VI nach Fig. 4, vergrößert und

Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel.

Ein Läufer weist eine Ankerwelle (1) auf. An dieser sind einerseits ein Ritzel (2) und andererseits zwei Lagerstellen (3a, 3b) gestaltet. Zwischen dem Ritzel (2) und der Lagerstelle (3a) ist die Ankerwelle (1) zylindrisch glatt geschliffen. Auf der Ankerwelle (1) sitzt ein Rohr (4), das aus einem verformbaren, elektrisch isolierenden Material besteht. Auf dem Rohr (4) ist ein Ankerblechpaket (5) festgelegt, das aus einer Vielzahl von Ankerblechen (6) besteht. Das Ankerblechpaket (5) trägt in üblicher Weise eine Wicklung (7), die elektrisch an einen Kollektor (8) angeschlossen ist. Es ist kollektorseitig eine erste Hülse (9) vorgesehen. Ritzelseitig ist eine zweite Hülse (10) vorgesehen, die ein Ventilatorrad (11) trägt.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist das Rohr (4) so lang, daß der Kollektor (8), die erste Hülse (9) und die zweite Hülse (10) auf dem Rohr (4) sitzen. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 ist das Rohr (4) demgegenüber kürzer, wobei die Hülsen (9, 10) und der Kollektor (8) auf der Ankerwelle (1) festsitzen.

Das Ankerblechpaket (5) weist eine Öffnung (12) auf, an deren Innenkontur eine Vielzahl von Aussparungen (13) ausgebildet sind.

Die Montage geschieht etwa folgendermaßen:

In einem ersten Preßvorgang wird das auf die richtige Länge gebrachte, innen und außen glattzylindrische Rohr (4) in die Öffnung (12) des Ankerblechpakets (5) eingeschoben (vgl. Fig. 3). Das Rohr (4) sitzt danach noch nicht mit seiner endgültigen Festigkeit im Ankerblechpaket (5) fest.

Danach wird in einem zweiten Preßvorgang die vorbereitete Ankerwelle (1) in das Rohr (4) eingepreßt. Der Innendurchmesser des Rohres (4) ist, solange die Ankerwelle (1) noch nicht in es eingepreßt ist, kleiner als der Durchmesser der Ankerwelle (1). Durch das Einpressen der Ankerwelle (1) weitet sich das Rohr (4) auf. Dabei formt es sich in den betreffenden Bereichen in die Aussparungen (13) des Ankerblechpakets (5) ein. Das Ankerblechpaket (5) ist auf diese Weise formschlüssig mit dem Rohr (4) verbunden. Das Rohr (4) sitzt kraftschlüssig auf der Ankerwelle (1) (vgl. Fig. 4 und Fig. 6).

Danach werden die Hülsen (9, 10) auf das Rohr (4) aufgebracht (vgl. Fig. 5). Schließlich wird die Wicklung (7) am Ankerblechpaket (5) angebracht und der Kolle-

tor (8) aufgesetzt und mit der Wicklung (7) elektrisch leitend verbunden, z. B. geschweißt.

Im Betrieb ist bei Drehmomentüberbelastung kein Wicklungs-Drahtbruch zwischen der Wicklung (7) und dem Kollektor (8) zu befürchten, da sowohl das Ankerblechpaket (5) als auch der Kollektor (8) auf dem Rohr (4) so fest sitzen, daß zwischen ihnen keine Relativbewegung auftreten kann. Ein Schlupf kann allenfalls zwischen der Ankerwelle (1) und dem Rohr (4) auftreten. Dies gilt uneingeschränkt für das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 hat den Vorteil, daß das Rohr (4) kürzer ist als beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1. Der Aufbau ist dadurch kostengünstiger.

Patentansprüche

1. Verfahren zur elektrisch isolierenden Montage einer Ankerwelle in der Öffnung eines Ankerblechpakets eines Läufers eines Elektromotors, dadurch gekennzeichnet, daß in die Öffnung (12) des Ankerblechpakets (5) ein Rohr (4) aus einem verformbaren, elektrisch isolierenden Material eingeschoben wird, daß danach die Ankerwelle (1) in das Rohr (4) eingepreßt wird, wodurch das Rohr (4) aufgedehnt wird und sein Außenumfang bereichsweise in Aussparungen (13) der Innenkontur der Öffnung (12) eintritt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kollektor (8) auf das Rohr (4) aufgepreßt wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf das Rohr (4) Hülsen (9, 10) aufgepreßt werden.
4. Läufer eines Elektromotors mit Ankerblechpaket und diesem gegenüber elektrisch isolierter Ankerwelle, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Ankerwelle (1) ein Rohr (4) aus elektrisch isolierendem Material kraftschlüssig sitzt und daß das Rohr (4) mit seinem Außenumfang bereichsweise form-schlüssig in Aussparungen (13) der Öffnung (12) des Ankerblechpakets (5) eingreift.
5. Läufer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ankerwelle (1) im Rohr (4) glatt, zylindrisch ist.
6. Läufer nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Rohr (4) neben dem Ankerblechpaket (5) Hülsen (9, 10) und der Kollektor (8) sitzen.
7. Läufer nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4, 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülsen (9, 10) und der Kollektor (8) neben dem Rohr (4) auf der Ankerwelle (1) sitzen.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

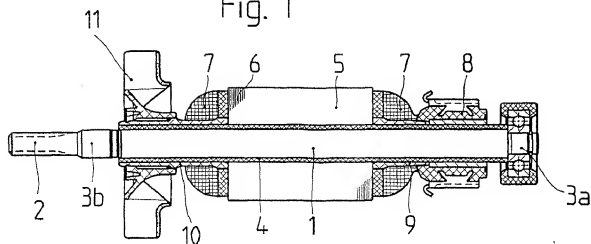


Fig. 2

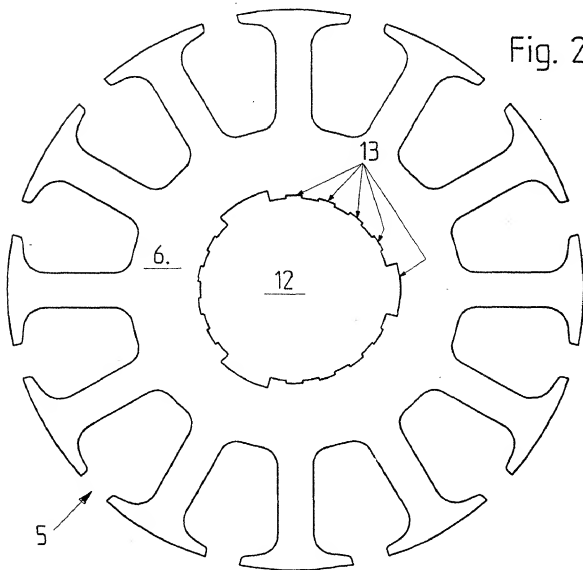


Fig. 3

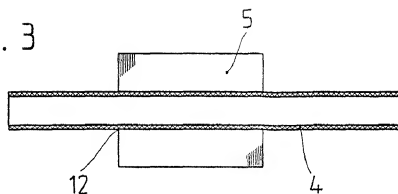


Fig. 4

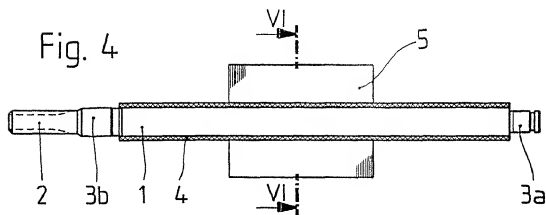


Fig. 5

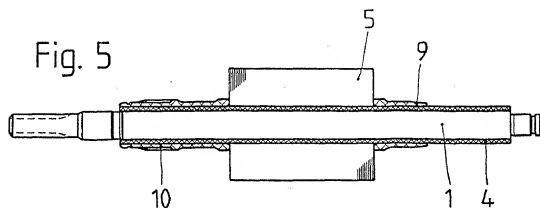


Fig. 7

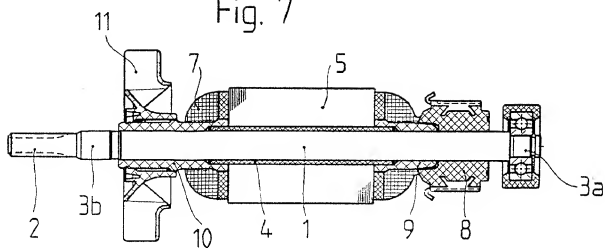


Fig. 6

